

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 42 05 486 A 1

51 Int. Cl.<sup>5</sup>:  
H 03 D 7/14  
H 03 D 7/12  
H 03 F 3/45

21 Aktenzeichen: P 42 05 486.9  
22 Anmeldetag: 22. 2. 92  
43 Offenlegungstag: 10. 12. 92

DE 42 05 486 A 1

30 Innere Priorität: 32 33 31  
04.06.91 DE 41 18 280.4

71 Anmelder:  
Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt,  
DE

72 Erfinder:  
Traub, Johann, Dipl.-Ing. (FH), 8882 Lauingen, DE

54 Mischeranordnung

57 Es wird eine Mischeranordnung beschrieben, welche mit geringer Versorgungsspannung betreibbar ist. Die Anordnung kann insbesondere mit nur einer Akkumulatorzelle als Spannungsquelle betrieben werden.

DE 42 05 486 A 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Mischeranordnung der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Gebräuchliche Mischer dieser Art sind als Vierquadranten-Multiplizierer mit zwei kaskadierten Signalstufen aufgebaut.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Mischeranordnung anzugeben, die mit einer gegenüber den bekannten Anordnungen geringeren Versorgungsspannung betreibbar ist.

Die Erfindung ist im Patentanspruch 1 beschrieben. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

Die erfindungsgemäße Mischeranordnung ist bereits bei einer Versorgungsspannung von 1 V betreibbar und ist damit besonders geeignet für Geräte, die zum Betrieb mit nur einer Akkumulatorzelle des Nickel-Cadmium-Typs vorgesehen sind.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch veranschaulicht. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Mischeranordnung

Fig. 2 eine herkömmliche Mischeranordnung

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform der Erfindung

Bei der bekannten Mischeranordnung nach Fig. 2 sind erste Eingangsanschlüsse E1, E2 für ein erstes Eingangssignal, zweite Eingangsanschlüsse E3, E4 für ein zweites Eingangssignal und Ausgangsanschlüsse A1, A2 zum Auskoppeln eines Mischsignals vorgesehen. Die zwischen den Versorgungspotentialen UB und GND liegende Mischeranordnung enthält einen ersten Differenzverstärker mit Transistoren Q1, Q2, einen zweiten Differenzverstärker mit Transistoren Q3, Q4 und einen dritten Differenzverstärker mit Transistoren Q5, Q6. Die Differenzverstärker teilen jeweils den durch den gemeinsamen Emitteranschluß fließenden Strom nach Maßgabe des an den Basisanschlüssen der Transistoren anliegenden Eingangssignals auf die beiden Kollektorpfade auf. Der dritte Differenzverstärker teilt den durch die Stromquelle I vorgegebenen Betriebsstrom nach Maßgabe des an den Eingängen E3, E4 anliegenden Signals auf in zwei Teilbetriebsströme für den ersten und zweiten Differenzverstärker.

Die die Eingänge des ersten und zweiten Differenzverstärkers bildenden Basisanschlüsse der Transistoren Q1, Q2, Q3, Q4 sind paarweise parallel geschaltet und mit den Eingangsanschlüssen E1, E2 der Anordnung verbunden. Der erste und der zweite Differenzverstärker teilen ihre jeweiligen Teilbetriebsströme wiederum nach Maßgabe eines an E1, E2 angelegten ersten Eingangssignals auf die einzelnen Kollektorstrompfade auf. Der erste und zweite Differenzverstärker sind ausgangsseitig, d. h. mit ihren Kollektoranschlüssen, über Kreuz verbunden und über die Lastwiderstände RL an das Versorgungspotential UB angeschlossen. Die Kollektorleitungen sind mit den Ausgangsanschlüssen A1, A2 verbunden.

Die in Fig. 1 skizzierte erfindungsgemäße Anordnung stimmt im Aufbau des ersten und zweiten Differenzverstärkers und deren eingangs- und ausgangsseitiger Verschaltung überein. Die verbundenen Emitteranschlüsse von Q1 und Q2 bzw. Q3 und Q4 sind über getrennte Stromquellen 112 bzw. 134 ohne Zwischenschaltung einer weiteren Signalstufe an das Versorgungspotential GND angeschlossen. Die Ströme durch 112 und 134 seien gleich groß. Die Eingangsanschlüsse E3, E4 für das zweite Eingangssignal sind mit den Basisanschlüssen der

weiteren Transistoren Q5 bzw. Q6 verbunden. Deren Kollektoranschlüsse sind direkt mit dem Versorgungspotential UB verbunden. Der Emitter von Q5 ist mit dem gemeinsamen Emitterpunkt von Q1 und Q2, der Emitter von Q6 mit dem gemeinsamen Emitterpunkt von Q3 und Q4 verbunden. Die Arbeitspunkte aller Transistoren Q1 bis Q6 liegen auf gleichen Potential.

Die Wirkungsweise der in Fig. 1 skizzierten Anordnung sei unter der Annahme, daß an E3, E4 ein digitales Signal, das in den beiden Zuständen H und L den jeweiligen Transistor voll aussteuert bzw. sperrt, und an E1, E2 ein analoges Signal anliegen, beschrieben. Liegt E3 auf H und E4 auf L, so fließt der durch die Stromquelle 112 vorgegebene Strom vollständig durch Q5, d. h. der erste Differenzverstärker mit Q1, Q2 ist stromlos, während Q6 sperrt und der durch 134 eingepreßte Strom vollständig als Betriebsstrom des zweiten Differenzverstärkers mit Q3, Q4 zur Verfügung steht. Das Signal am Ausgang der Anordnung ist somit allein durch den Betrieb des zweiten Differenzverstärkers mit Q3, Q4 bestimmt. Durch Polaritätswechsel des digitalen Signals an E3, E4 wird in analoger Weise der zweite Differenzverstärker stromlos und das Ausgangssignal allein durch den Betrieb des ersten Differenzverstärkers bestimmt. Gegenüber dem erstbeschriebenen Zustand erscheint das Signal am Ausgang dann aber invertiert.

In gleicher Weise ergibt sich bei Anlegen zweier analoger Eingangssignale ein Mischer-Ausgangssignal entsprechend dem Ausgangssignal der bekannten Anordnung. Vorzugsweise werden für die Mischung zweier analoger Eingangssignale die Transistorflächen der weiteren Transistoren Q5, Q6 mindestens doppelt so groß gewählt wie die der Transistoren Q1, Q2, Q3, Q4. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung weist durch die gleichen Arbeitspunkte aller Transistoren auch den Vorteil auf, daß die Eingangssignale auf gleichen Pegeln liegen können, während bei der bekannten Anordnung nach Fig. 2 im Regelfall eine Pegelanpassung erforderlich ist. Von besonderem Vorteil ist dies bei Einsatz der Anordnung als Quadrierer, wo dann die Eingangsanschlüsse paarweise direkt verbunden werden können. Die Anordnung ist vorzugsweise monolithisch integriert. Aus dem Stand der Technik bekannte Variationen der in Fig. 2 skizzierten Anordnung wie z. B. Stromauskopplung des Ausgangssignals, Einfügung von Kaskodenstufen, linearisierende Gegenkopplungswiderstände etc. sind auf die Anordnung der Fig. 1 in entsprechender Weise übertragbar.

Die Erfindung ist vorstehend anhand eines Beispiels mit npn-Transistoren erläutert. Die Erfindung ist in entsprechender Weise mit bipolaren pnp-Transistoren oder mit Feldeffekt-Transistoren realisierbar.

In Fig. 3 ist eine erfindungsgemäße Mischeranordnung mit n-Kanal-Feldeffekt-Transistoren skizziert, bei welcher wiederum die Transistoren F1, F2 einen ersten und die Transistoren F3, F4 einen zweiten Differenzverstärker bilden und über Stromquellen 112, 134 einerseits und Lastwiderstände RL andererseits mit den Versorgungspotentialen GND bzw. KB verbunden sind. Die weiteren Transistoren F5, F6 sind in entsprechender Weise mit ihren Gate-Anschlüssen an die Eingänge E3, E4 gelegt.

In äquivalenter Weise können alle Arten von Feldeffekt-Transistoren (p-Kanal, Junction, MOS etc.) eingesetzt werden.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

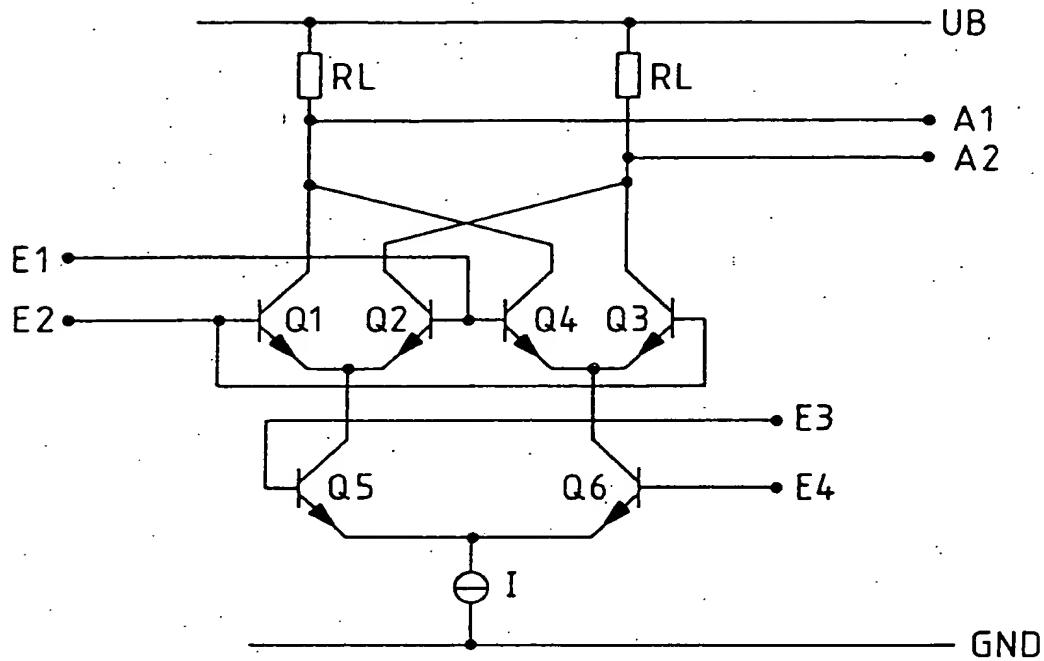


FIG. 2

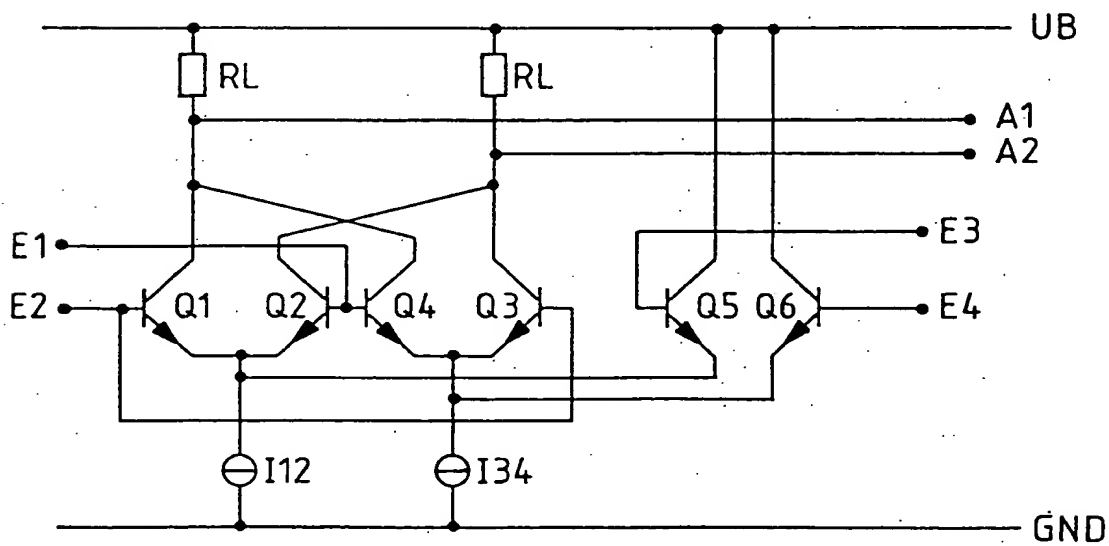


FIG. 1

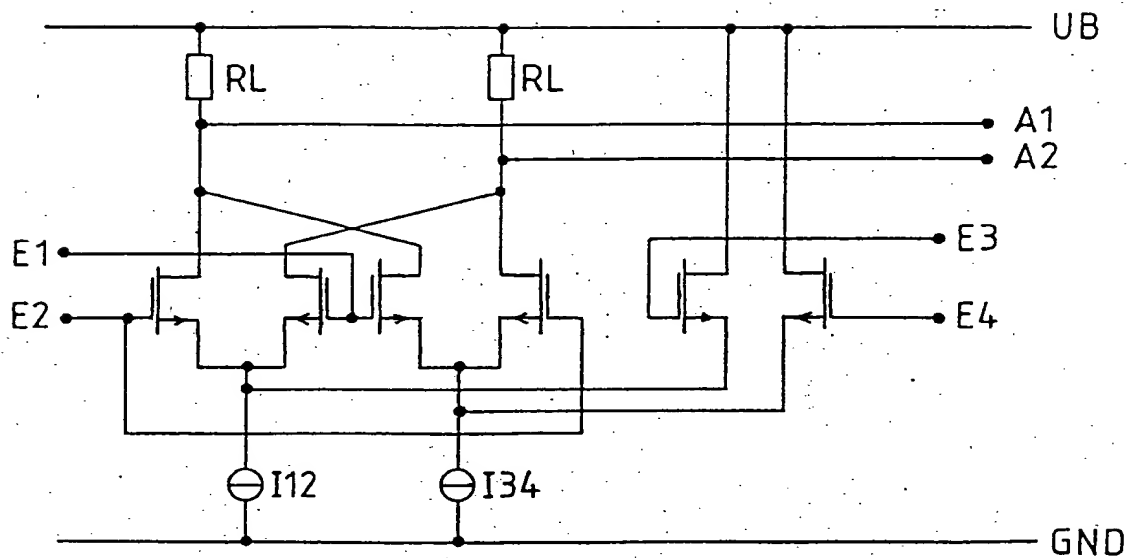


FIG. 3



- Leerseite -

## Patentansprüche

1. Mischeranordnung mit einem ersten und einem zweiten Differenzverstärker, deren Eingänge parallel geschaltet sind und die Eingänge für ein erstes Eingangssignal bilden und deren Ausgänge über Kreuz miteinander verbunden sind, und mit zwei weiteren Transistoren, deren Basisanschlüsse die Eingänge für ein zweites Eingangssignal bilden, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale

- a) dem ersten und dem zweiten Differenzverstärker ist je eine Stromquelle zugeordnet,
- b) je einer der weiteren Transistoren ist emittenseitig mit den zusammengeschalteten Emittern eines der Differenzverstärker verbunden,
- c) die eingangsseitigen Arbeitspunkte der Differenzverstärker und der weiteren Transistoren liegen auf gleichem Potential.

2. Mischeranordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Transistorflächen der weiteren Transistoren mindestens doppelt so groß sind wie die der Transistoren der Differenzverstärker.

3. Mischeranordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingänge für die beiden Eingangssignale verbunden sind und die Anordnung als Quadrierer betrieben ist.

4. Mischeranordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Transistoren Feldeffekttransistoren sind, deren Gate-, Source- und Drain-Elektroden in gleicher Weise verschaltet sind wie die Basis-, Emitter- und Kollektorelektroden von Bipolartransistoren der Anordnung.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Docket # P 2000, 0150

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: Michael Asam

Lerner and Greenberg, P.A.

Post Office Box 2480

Hollywood, FL 33022-2480

Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101